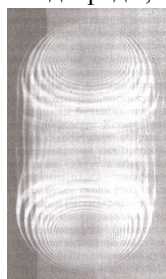


9.4. Движение свободного «электрона»

9.4.1. Различные воззрения на проблему движения заряженных частиц

Выше уже отмечалось, что совершенно свободных «электронов» не существует. Однако рассмотрение движения свободного электрона является полезным, т. к. упрощенная модель этого процесса более доступна для понимания.

При рассмотрении движения «электрона» мы сталкиваемся с проблемой перемещения некоторого локального, сложно организованного участка $\lambda_{-12 \div -16}$ -вакуума относительно окружающего его все того же $\lambda_{-12 \div -16}$ -вакуума, т. е. той же псевдосреды, из которой эта локальная аномалия и состоит.



Если придерживаться гипотезы о том, что свободная от разрывов пико-фермископическая псевдоповерхность Естества – это $\lambda_{-12 \div -16}$ -вакуум, усреднено пустая протяженность, обладающая упруго-пластическими свойствами, то можно попытаться поискать решение указанной выше проблемы в теориях, описывающих сходные процессы в обычных атомистических средах.

В газо- и гидродинамике в результате анализа различных типов движения жидких и газообразных сред утверждается, что [1] «единственным типом движения газа или жидкости внутри той же среды, обеспечивающим локализацию (сбор и удержание) газа (жидкости) повышенной плотности, является замкнутое вращательное движение – «тороидальный вихрь». Наиболее устойчивой формой тороидальных вихрей является винтовой тороидальный вихрь, обладающий, помимо поступательного и тороидального, еще и кольцевым движением, т. е. вращением вокруг оси кольца тороида (рис. 9.6а). Такие вихри можно наблюдать, когда капли чернил падают в стакан с водой (рис. 9.6б) [1].

В настоящее время активным подвижником идеи эфирного происхождения элементарных частиц является Владимир Акимович Ацюковский. Он продолжает развивать вихревую теорию материи, основы которой заложены еще в работах лорда Кальвина (В. Томсона), Дж. Томсона, Н.П. Кастерина, и В.Ф. Миткевича и др. В своей работе [1] В.А. Ацюковский полагает, что элементарные частицы вещества представляют собой вихревые образования эфира (типа представленного на рис. 9.6а), окруженные этим же эфиром.

Проводя аналогию с хорошо изученными атомистическими средами, мы вслед за В. А. Ацюковским можем предположить, что для того, чтобы устойчивые, локальные образования могли поступательно перемещаться в той же среде, из которой они состоят, они должны вращаться, как бы перемалывая окружающий субстрат, из которого они сами и состоят. Иначе говоря, перемещаются не сами элементы среды, а некая локальная, стабильная «форма», увлекающаяся на время эти элементы в весьма затейливое вращательное движение.

Несколько иные представления развивались в рамках классической электродинамики. В начале XX века ученые полагали, что – это твердый шарик электромагнитного происхождения. Лоренц, полемизируя с Абрагамом и Ланжевеном, выдвинул гипотезу, что такой электрон при движении под воздействием окружающей среды должен деформироваться таким образом, что он из шара превращается в сфероид (рис. 9.7). Согласно этой теории, если покоящийся электрон – это шар с радиусом r_e , то полуоси движущегося электрона равны r_e/γ , r_e , r_e , где $\gamma = (1 - v^2/c^2)^{-1/2}$, v – скорость «электрона» относительно окружающей его среды.

При этом уравнение сфероида, описывающего форму движущегося вдоль оси z электрона, имеет вид

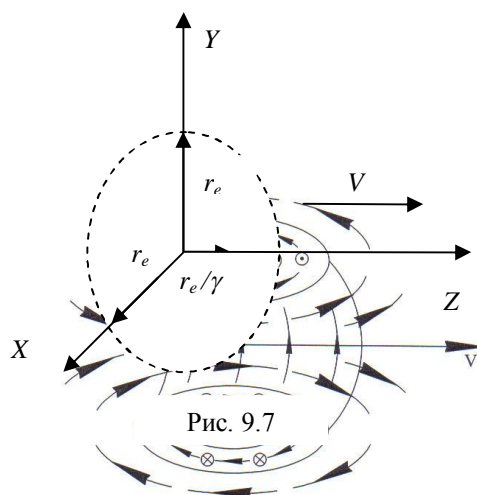


Рис. 9.6а. Поступательно движущийся, винтовой тороидальный вихрь, обладающий, помимо поступательного и тороидального, еще и кольцевым движением – вращением вокруг оси кольца тороида

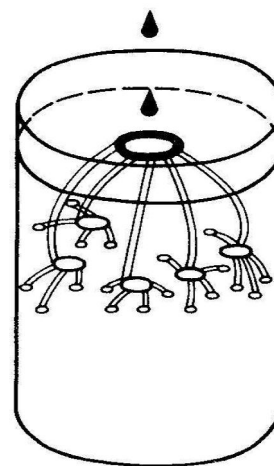


Рис. 9.6б

$$\frac{x^2}{r_e^2} + \frac{y^2}{r_e^2} + \frac{z^2}{r_e^2(1-v^2/c^2)} = 1 \quad (9.26)$$

или

$$\frac{x^2}{r_e^2} + \frac{y^2}{r_e^2} + \frac{z^2}{r_e^2 - r_e^2 v^2 / c^2} = 1, \quad (9.27)$$

где r_e – по-прежнему классический радиус электрона. Эту гипотезу поддержал и развил Пуанкаре, заложив основы теории относительности.

Здесь же мы приводим статью из [37] о влиянии движения зарядов на характер создаваемого ими электромагнитного поля в рамках классической электродинамики, являющуюся прямым продолжением работ Лоренца и Пуанкаре. В этих задачах мы не будем ограничиваться случаем $v \ll c$, при этом релятивистские эффекты проявятся в полной мере.

Рассмотрим вначале поле равномерно движущегося заряда. Электрическое поле покоящегося заряда нам известно: это обычное кулоновское поле, обладающее центральной сферической симметрией с центром в месте нахождения заряда. Как изменится электрическое поле заряда при его движении с постоянной скоростью? Какой характер оно будет носить? Решение этой задачи производится в несколько этапов:

1) зная поле заряда неподвижного (в системе отсчета (X', Y')), найдем поле заряда движущегося (относительно системы отсчета (X, Y)); для этого, естественно, нужно воспользоваться законами преобразования полей;

2) электрическое поле заряда, находящегося в движении, необходимо выразить через координаты той системы отсчета, относительно которой заряд движется (такое преобразование координат должно производиться на основе преобразования Лоренца); эта операция, однако, может оказаться не из легких и потребует некоторой изобретательности (при этом роль рисунков и здесь велика);

3) для исследования конфигурации электрического поля быстрой заряженной частицы проще всего ввести угловые координаты.

Приступим к первому этапу решения задачи. Поместим заряд в начало координат инерциальной системы отсчета, движущейся относительно другой инерциальной системы отсчета (X, Y) со скоростью V (рис. 9.8а).

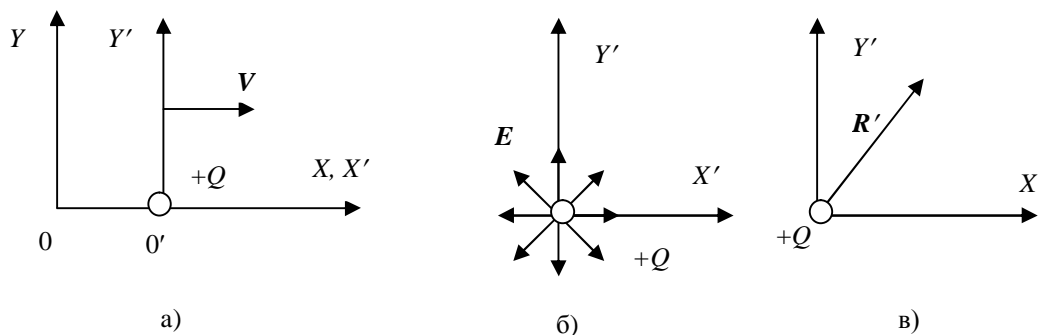


Рис. 9.8

Электрическое поле напряженности E' в системе отсчета (X', Y') – это обычное кулоновское поле покоящегося заряда (рис. 9.8б):

$$E' = \frac{Q R'}{R'^3}, \quad (9.28)$$

где Q – электрический заряд частицы.

В системе отсчета (X, Y) , согласно преобразованиям Лоренца [37], напряженность электрического поля имеет компоненты

$$E_x = E'_x = \frac{Q x'}{(R')^3}; \quad E_y = \frac{E'_y}{\sqrt{1-v^2/c^2}} = \frac{Q y'}{(R')^3 \sqrt{1-v^2/c^2}}. \quad (9.29)$$

В (9.29) мы учли то обстоятельство, что напряженность магнитного поля $H' = 0$ в системе (X', Y') , поскольку в этой системе заряд покоится.

Обратимся ко второму этапу решения задачи. Выразим R' через x, y по формулам преобразования Лоренца:

$$x' = \frac{x - Vt}{\sqrt{1-V^2/c^2}}, \quad y' = y. \quad (9.30)$$

В результате получим

$$(\vec{R})^2 = (\dot{x})^2 + (\dot{y})^2 = \frac{(x-Vt)^2 + (1-V^2/c^2)y^2}{1-V^2/c^2}. \quad (9.31)$$

Далее следует подставить в (9.29) x' , y' , R' , выраженные через x , y , тогда

$$E_x = \frac{Q(x-Vt)(1-V^2/c^2)^{3/2}}{\sqrt{1-V^2/c^2}[(x-Vt)^2 + (1-V^2/c^2)y^2]^{3/2}},$$

$$E_y = \frac{Qy(1-V^2/c^2)^{3/2}}{\sqrt{1-V^2/c^2}[(x-Vt)^2 + (1-V^2/c^2)y^2]^{3/2}}.$$

Отсюда получаем

$$E_x = Q \left(1 - \frac{V^2}{c^2}\right) \frac{x-Vt}{[(x-Vt)^2 + (1-V^2/c^2)y^2]^{3/2}},$$

$$E_y = Q \left(1 - \frac{V^2}{c^2}\right) \frac{y}{[(x-Vt)^2 + (1-V^2/c^2)y^2]^{3/2}}. \quad (9.32)$$

Полученные выражения (9.32) для компонентов вектора напряженности электрического поля необходимо сделать как-то обозримыми и более наглядными. Для этого обратим внимание на структуру формул для E_x и E_y и перейдем к векторной записи для поля \vec{E} . Здесь естественно ввести вектор \vec{R} с компонентами $R_x = x - Vt$ и $R_y = y$ (рис. 9.9), а также следующее обозначение:

$$(\vec{R}^*)^2 = (x-Vt)^2 + \left(1 - \frac{V^2}{c^2}\right)y^2. \quad (9.33)$$

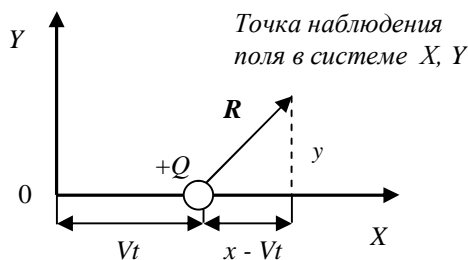


Рис. 9.9а

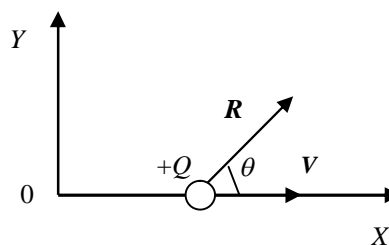


Рис. 9.9б

Тогда (9.32) примет векторный вид

$$\vec{E} = \left(1 - \frac{V^2}{c^2}\right) \frac{Q\vec{R}}{(\vec{R}^*)^3}. \quad (9.34)$$

Это есть окончательное выражение для напряженности электрического поля равномерно движущегося заряда.

Наконец, перейдем к последнему этапу решения задачи. Чтобы изучить характер поля (9.34), введем угол θ , а (9.33) можно записать в виде

$$(\vec{R}^*)^2 = R_x^2 + \left(1 - \frac{V^2}{c^2}\right)R^2 \sin^2 \theta.$$

Так как

$$R_x^2 = R^2 - R_y^2 = R^2 - y^2 = R^2(1 - \sin^2 \theta),$$

то

$$(R^*)^2 = R^2 \left[1 - (V^2/c^2) \sin^2 \theta \right]. \quad (9.35)$$

Подставив (9.35) в (9.34), получим

$$\vec{E} = \frac{Q\vec{R}}{R^3} \frac{1 - V^2/c^2}{\left[1 - (V^2/c^2) \sin^2 \theta \right]^{3/2}}. \quad (9.36)$$

Проанализируем выражение (9.36). При $V \ll c$ электрическое поле (9.36) переходит в обычное кулоновское поле $\vec{E} = Q\vec{R}/R^3$. Далее зафиксируем расстояние R . Тогда значение напряженности \vec{E} минимально вдоль направления движения ($\theta = 0, \pi$) и составляет

$$E_{\parallel} = \frac{Q}{R^2} \left(1 - \frac{V^2}{c^2} \right). \quad (9.37)$$

Наибольшее же значение поле имеет в направлении, перпендикулярном скорости ($\theta = \pi/2$):

$$E_{\perp} = \frac{Q}{R^2} \frac{1}{\sqrt{1 - V^2/c^2}}. \quad (9.38)$$

Из (9.37) и (9.38) видно, что при возрастании скорости V движения заряда поле E_{\parallel} уменьшается, а E_{\perp} возрастает (рис. 9.10).

На рис. 9.10 использованы два способа графического изображения напряженности \vec{E} поля: один из них связывает значение напряженности с плотностью силовых линий (рис. 9.10а); в другом – модуль напряженности характеризуется длиной вектора (рис. 9.10б). Указанный характер электрического поля движущегося заряда проявляется особенно заметно при скоростях движения, сравнимых с предельной скоростью c .

Магнитное поле в системе отсчета (X', Y') отсутствует, в системе же (X, Y) оно отличается от нуля и, согласно классической, его напряженность

$$H = \frac{1}{c} [VE]. \quad (9.39)$$

при $V \ll c$:

$$\vec{H} = \frac{1}{c} \left[\vec{V} \frac{Q\vec{R}}{R^3} \right] = \frac{Q}{c} \left[\frac{\vec{V}\vec{R}}{R^3} \right]. \quad (9.40)$$

Мы получили так называемый закон Био – Савара – Лапласа.

Рассмотрим теперь процесс излучения ускоренно движущегося заряда в рамках классической электродинамики. Пусть заряд Q при $t = 0$ покоится, затем в течение времени Δt ускоряется с ускорением \vec{a} и продолжает движение с постоянной скоростью v . Характер его электрического поля показан на рис.9.11а.

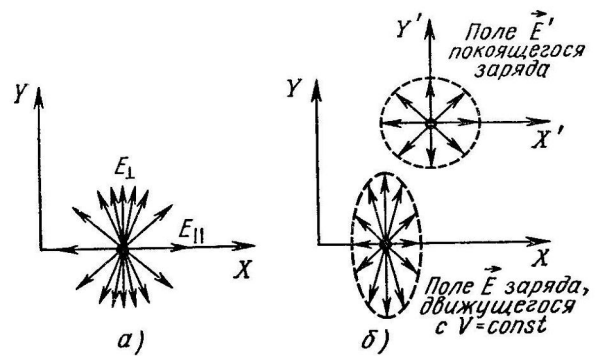


Рис. 9.10

На этом рисунке изображены силовые линии $E_{v=0}$ поля неподвижного точечного заряда, $E_{v=const}$ поля заряда, движущегося с постоянной скоростью, и $E_{изл}$ переходного поля, изображенного в виде сферического «фронта» (см. также рис. 9.11б,в). Напряженности $E_{v=0}$ и $E_{v=const}$ не зависят от времени, напряженность $E_{изл}$ переходного поля является переменной. Как и всякие переменные поля, поле с напряженностью $E_{изл}$ (его называют полем излучения) распространяется в пространстве со скоростью c . Поле излучения носит волновой характер и на больших расстояниях от заряда имеет вид плоской волны (см. следующий пункт).

Найдем напряженность $E_{изл}$ поля в точке в момент времени t . Время t выбрано так, чтобы волна проходила через точку r в момент t , т. е. $r = ct$. Положим $t \gg \Delta t$, где Δt – время ускорения заряда, а скорость заряда $v \ll c$. Тогда смещение vt заряда мало по сравнению с расстоянием ct , проходимым полем излучения. По этой причине силовые линии поля напряженностью $E_{v=const}$ до перегиба можно считать параллельными силовым линиям поля напряженностью $E_{v=0}$ после перегиба; сам перегиб силовых линий, как уже отмечалось, связывается с полем напряженностью $E_{изл}$. Соответствующие геометрические построения изображены на рис. 9.11б. Из него видно, что треугольники 1 и 2 подобны. Из их подобия следует соотношение

$$\frac{\vec{E}_\perp}{\vec{E}_\parallel} = \frac{v t}{c \Delta t}. \tag{9.41}$$

В (9.41) E_\perp и E_\parallel – компоненты поля $E_{изл}$, $c \Delta t$ – расстояние, проходимое волной излучения за время Δt ускорения заряда, vt – смещение заряда за время t в направлении, перпендикулярном распространению волны. Поскольку $v = a \Delta t$, а $t = r/c$, то (9.41) перепишем в виде

$$\frac{E_\perp}{E_\parallel} = \frac{(a_\perp \Delta t)(r/c)}{c \Delta t} = \frac{a_\perp r}{c^2}. \tag{9.42}$$

Составляющая E_\parallel поля излучения может быть найдена из общих уравнений электрического поля. Применяя их, получим [37]: $E_\parallel = Q/r^2$. Подставив это выражение в (9.42), получим

$$E_\perp = \frac{Q a_\perp}{c^2 r}. \tag{9.43}$$

Поскольку составляющая E не зависит от времени, она не может быть включена в волну излучения. Таким образом, поле излучения представляет собой поперечную волну: Векторная запись для (9.43) выглядит так:

$$\vec{E}_{изл}(\mathbf{r}, t) = -\frac{Q}{c^2} \frac{\vec{a}_\perp(t')}{r}. \tag{9.44}$$

Здесь $t' = t - r/c$ есть более ранний момент времени по отношению к t ; знак минус соответствует противоположному направлению векторов $E_{изл}$ и \mathbf{a} (рис. 9.11б).

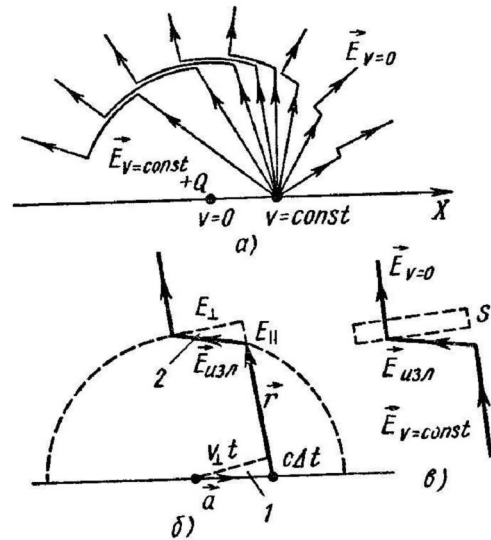


Рис. 9.11

9.4.2. Движущийся «электрон» в рамках третьего приближения теории «упругого» вакуума (*)

Кара выдумщику в том, что его никто не слушает – даже когда он говорит правду.

Талмуд, Санэдрин, 89б

Все вышеизложенные идеи относительно поступательно движущегося, свободного «электрона» оказываются учтенными в совокупности усредненных метрик Керра

$$\langle ds^{2+}_1 \rangle = (1 - r_e r / \rho^2) c^2 dt^2 - (\rho^2 / \Delta) dr^2 - \rho^2 d\theta^2 - (r^2 + a^2 + r_e r a^2 / \rho^2) \sin^2 \theta d\varphi^2 + (2r_e r a \sin^2 \theta / \rho^2) d\varphi c dt, \quad (9.45)$$

где $\rho^2 = r^2 + a^2 \cos^2 \theta$; $\Delta = r^2 - r_e r + a^2$;

$$\langle ds^{2+}_2 \rangle = (1 + r_e r / \rho_1^2) c^2 dt^2 - \rho_1^2 / \Delta_1 dr^2 - \rho_1^2 d\theta^2 - (r^2 + a_1^2 - r_e r a_1^2 / \rho_1^2) \sin^2 \theta d\varphi^2 + (2r_e r a_1 \sin^2 \theta / \rho_1^2) d\varphi c dt, \quad (9.46)$$

где $\rho_1^2 = r^2 + a_1^2 \cos^2 \theta$; $\Delta_1 = r^2 + r_e r + a_1^2$.

Метрика (9.46) получается при замене в метрике (9.45) всех r_e на $-r_e$.

Решения уравнений Эйнштейна – Гильберта (7.2) для вращающегося массивного тела было открыто Керром в 1963 г. В форме (9.45) это решение впервые было приведено Бойером и Линдквистом в 1967 г. В литературе нет конструктивного вывода метрик (9.45) и (9.46). Но при подстановке компонент метрического тензора, входящих в эти метрики, в уравнение Эйнштейна – Гильберта с нулевой правой частью из (7.2) получаются верные тождества.

При параметре $a = 0$ метрики Керра (9.45) и (9.46) переходят в шварцшильдовы метрики (7.158а) и (7.158б) соответственно. А при $r_e = 0$ эти метрики становятся усреднено галилеевыми:

$$\langle ds^{(+)} \rangle^2 = c^2 dt^2 - \rho^2 dr^2 / (r^2 + a^2) - \rho^2 d\theta^2 - (r^2 + a^2) \sin^2 \theta d\varphi^2. \quad (9.47)$$

Действительно, (9.47) представляет собой усредненную галилееву метрику

$$\langle ds^{(+)} \rangle^2 = c^2 dt^2 - dx^2 - dy^2 - dz^2,$$

написанную в пространственно сплюснутых координатах. Преобразование этих координат в декартовы осуществляется формулами

$$\begin{aligned} x &= \sqrt{r^2 + a^2} \sin \theta \cos \varphi; \\ y &= \sqrt{r^2 + a^2} \sin \theta \sin \varphi; \\ z &= r \cos \theta. \end{aligned} \quad (9.48)$$

Поверхности $r = \text{const}$ представляют собой сплюснутые эллипсоиды вращения

$$\frac{x^2}{r^2 + a^2} + \frac{y^2}{r^2 + a^2} + \frac{z^2}{r^2} = 1. \quad (9.49)$$

Если принять, что

$$R^2 = r^2 + a^2,$$

то выражение (9.49) примет вид

$$\frac{x^2}{R^2} + \frac{y^2}{R^2} + \frac{z^2}{R^2 - a^2} = 1. \quad (9.50)$$

При R , равном классическому радиусу электрона (т. е. для поверхности $R = r_e$), из (9.50) получим

$$(9.51)$$

$$\frac{x^2}{r_e^2} + \frac{y^2}{r_e^2} + \frac{z^2}{r_e^2 - a^2} = 1.$$

Если придерживаться идеи Лоренца о том, что внешняя оболочка «электрона» сплющивается в направлении, совпадающем с направлением его движения как целого (на чем, собственно, и зиждется вся современная электродинамика), то при сопоставлении (9.51) с (9.27) находим, что параметр a , входящий в выражение (9.51), должен быть равен

$$a = r_e \frac{v}{c}, \quad (9.52)$$

при этом

$$a_1 = -r_e \frac{v}{c}. \quad (9.52a)$$

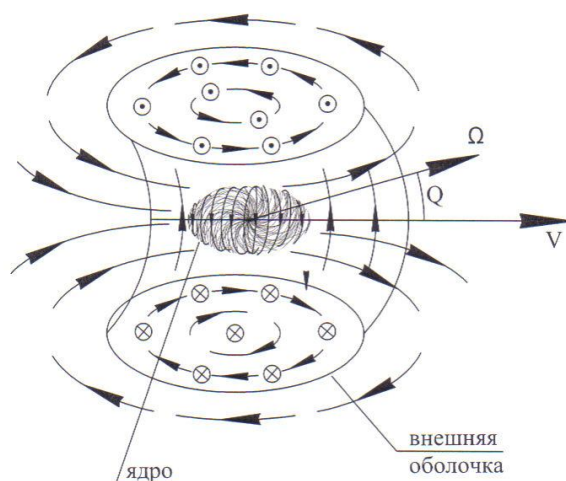


Рис. 9.12
Субконт-антисубконтные потоки во внешней оболочке движущегося «электрона»

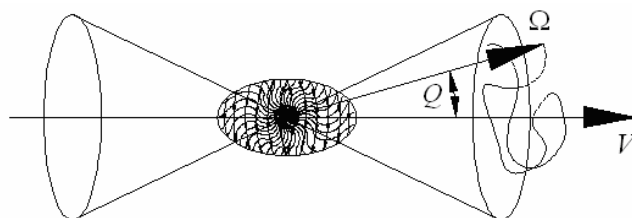


Рис. 9.13
Прецессия оси вращения ядра движущегося «электрона»

То, что мы на верном пути подтверждает наличие аналогов такого движения в Живой Природе. На рис. 9.13а показан ток воды, вызываемый движением воротникового жгутиконосца (водного одноклеточного организма). В данном случае жгутиконосец аналогичен ядру движущегося электрона, а вызываемое им торообразное движение воды – подобно субконт-антисубконтным потокам во внешней оболочке движущегося ядра «электрона». По всей видимости, подобное, торообразное движение окружающей среды вызывает и движущийся сперматозоид (см. рис. 5.17а), очень схожий по строению с воротниковым жгутиконосцем.

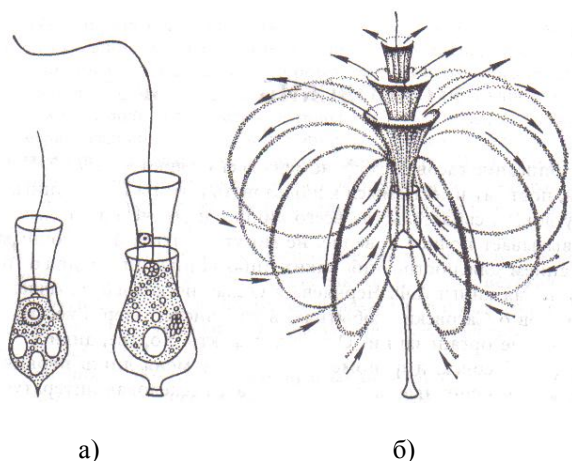


Рис. 9.13а [133, 134]

- а) воротниковые жгутиконосцы (водные одноклеточные организмы);
 б) торовый ток воды, вызванный движением жгутиконосца.

Впрочем, тороидальные вихревые движения в газообразных и жидких средах вызывают не только живые организмы, но и любые быстро движущиеся твердые тела сферической формы

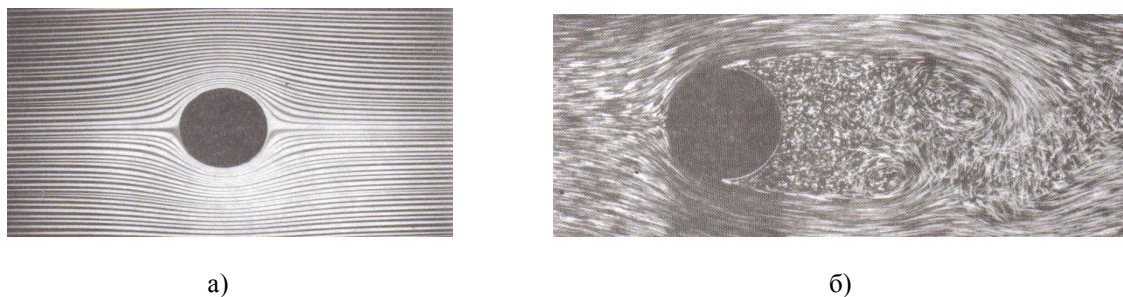


Рис. 9.13а [133]

- а) медленное движение твердого шарообразного тела в жидкой среде;
 б) быстрое движение твердого шарообразного тела в жидкой среде.

Итак, предположим, что совокупность усредненных метрик

$$\langle ds_1^{(+)} \rangle^2 = (1 - r_e r / \rho^2) c^2 dt^2 - (\rho^2 / \Delta) dr^2 - \rho^2 d\theta^2 - (r^2 + a^2 + r_e a^2 / \rho^2) \sin^2 \theta d\varphi^2 + (2r_e r a \sin^2 \theta / \rho^2) d\varphi c dt; \quad (9.53)$$

$$\langle ds_2^{(+)} \rangle^2 = (1 + r_e r / \rho^2) c^2 dt^2 - (\rho^2 / \Delta_1) dr^2 - \rho^2 d\theta^2 - (r^2 + a_1^2 - r_e r a_1^2 / \rho^2) \sin^2 \theta d\varphi^2 - (2r_e r a_1 \sin^2 \theta / \rho^2) d\varphi c dt; \quad (9.54)$$

$$\langle ds_3^{(+)} \rangle^2 = c^2 dt^2 - \rho^2 dr^2 / (r^2 + a^2) - \rho^2 d\theta^2 - (r^2 + a^2) \sin^2 \theta d\varphi^2, \quad (9.55)$$

где

$$\rho^2 = \rho_1^2 = r^2 + a^2 \cos^2 \theta, \quad \Delta = r^2 - r_e r + a^2, \quad \Delta_1 = r^2 + r_e r + a_1^2, \quad a = r_e v / c, \quad a_1 = -r_e v / c,$$

подходят для описания внешней оболочки «электрона», равномерно и прямолинейно движущегося вдоль оси z со скоростью v относительно «покоящегося» участка $\lambda_{-12 + -16}$ -вакуума. Усредненная метрика (9.53) описывает

состояние субконта, метрика (9.54) описывает состояние антисубконта в той же области, а метрика (9.55) описывает состояние шельта движущегося «электрона». При этом, как и ожидалось, «электрон», точнее его внешняя оболочка, принимает эллипсоидальную форму, т. е. «сплющивается» вдоль оси, совпадающей с направлением движения (рис. 9.12). При этом внешняя оболочка «электрона» вращается вокруг оси, совпадающей с направлением движения, подобно винтовому тороидальному вихрю Ацюковского (рис. 9.6). В отличие от тороида Ацюковского в данной модели «электрона» в центре тороида не разряженная область эфира (пустота), а ядро «электрона». Внутренней «дыркой бублика», т. е. внешнего $\lambda_{-12 \div -16}$ -вакуумного тороида, в данном случае служит ракия, окружающая ядро «электрона».

Таким образом, внешняя оболочка «электрона» при равномерном и прямолинейном перемещении этого образования как целого образует вращающийся тороид, «перемальывающий» попадающуюся на его пути пикофермископическую псевдоповерхность Естества. А ядро движущегося «электрона» сохраняется как индивидуальность в центре внутренней «дырки» этого тороида, но только форма его деформируется (см. следующий пункт). При этом ось вращения ядра «электрона» стремится совпасть с направлением движения, т. е. хаотически прецессирует уже не по любой траектории, а в пределах конуса (рис. 9.13). Причем чем больше скорость «электрона», тем уже конус прецессии оси вращения ядра «электрона». При скорости движения «электрона», близкой к скорости света, ось вращения электрона практически перестает прецессировать и совпадает с направлением его движения. Момент импульса ядра такого «электрона» с равной вероятностью может быть равен \hbar или $-\hbar$, в зависимости от того, в каком направлении ядро вращается относительно направления движения.

Скажем несколько слов о массе движущегося «электрона». Масса ядра «электрона» при его движении остается неизменной, так как баланс внутренних энергий не нарушается и полное количество инерции внутреннего вращательного движения не изменяется. Однако вращение внешней оболочки движущегося «электрона» приводит к накоплению дополнительной инерции вращательного движения. Это приводит к увеличению массы движущегося со скоростью v «электрона» как целого $\lambda_{-12 \div -16}$ -вакуумного образования по формуле

$$m_e = \frac{m_0}{\sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}}, \quad (9.56)$$

где в данном случае m_0 – масса ядра «электрона», равная массе его покоя.

Механизм зависимости массы элементарных частиц от их скорости в рамках данной теории очень прост. Чем быстрее движется «частица», тем больше скорость вращения ее внешней оболочки и, соответственно, больше инерции в этом вращении. (Иными словами, с учетом установленной выше связи между Алсигной и электродинамикой можно, сказать, что дополнительная масса движущейся частицы или античастицы носит электромагнитный характер.) Движущуюся частицу сложнее еще более разогнать и сложнее поменять направление ее движения (гироскопический эффект). Если «частицу» разогнать до определенной скорости, то она так и будет, вращаясь двигаться в теле Естества (суть $\lambda_{-12 \div -16}$ -вакуума) до бесконечности (если не встретит никаких тормозящих силовых воздействий) в силу закона сохранения полного момента импульса (т. е. полного количества вращательного движения) системы как целого. Соответственно чтобы разогнать или, наоборот, затормозить «частицу», движущуюся относительно $\lambda_{-12 \div -16}$ -вакуума, из которого она сама и состоит, требуется усилие (т. е. затраты энергии) на раскручивание (или приостановку вращения) ее внешней оболочки. Но если «частица» движется вместе с участком $\lambda_{-12 \div -16}$ -вакуума, из которого она сама и состоит, то в этом случае дополнительного вращения не возникает, поэтому масса «частицы» остается прежней, несмотря на то, что относительно внешнего наблюдателя она может перемещаться. В этом случае в силу того, что усредненная протяженность $\lambda_{-12 \div -16}$ -вакуума не видна, а «частица» видна, может сложиться иллюзия нарушения уравнения (9.56). На самом деле «частица» просто движется относительно удаленного наблюдателя, но покоится относительно увлекшего ее подвижного участка $\lambda_{-12 \div -16}$ -вакуума.

Внешняя оболочка «позитрона» в подобном случае описывается такой же совокупностью усредненных метрик, что и (9.53) – (9.55), но с сигнатурой $(-+++)$:

$$\langle ds_1^{(-)} \rangle^2 = -(1 - r_e r / \rho^2) c^2 dt^2 + (\rho^2 / \Delta) dr^2 + \rho^2 d\theta^2 + (r^2 + a^2 + r_e r a^2 / \rho^2) \sin^2 \theta d\varphi^2 - (2r_e r a \sin^2 \theta / \rho^2) d\varphi c dt; \quad (9.57)$$

$$\langle ds_2^{(-)} \rangle^2 = -(1 + r_e r / \rho^2) c^2 dt^2 + (\rho^2 / \Delta_1) dr^2 + \rho^2 d\theta^2 + (r^2 + a_1^2 - r_e r a_1^2 / \rho^2) \sin^2 \theta d\varphi^2 + (2r_e r a_1 \sin^2 \theta / \rho^2) d\varphi c dt; \quad (9.58)$$

$$\langle ds_3^{(-)} \rangle^2 = -c^2 dt^2 + \rho^2 dr^2 / (r^2 + a^2) + \rho^2 d\theta^2 + (r^2 + a^2) \sin^2 \theta d\varphi^2, \quad (9.59)$$

где

$$\rho^2 = \rho_1^2 = r^2 + a^2 \cos^2 \theta, \quad \Delta = r^2 - r_e r + a^2, \quad \Delta_1 = r^2 + r_e r + a_1^2, \quad a = r_e v / c, \quad a_1 = -r_e v / c.$$

Внешне «электрон» и «позитрон» ничем не отличаются, т. е. имеют абсолютно схожие структуры. Только внешняя оболочка «электрона» всегда вращается в одну сторону (вокруг оси, совпадающей с направлением движения), а внешняя оболочка «позитрона» – в противоположную. Но их ядра при этом могут вращаться как в одну так и в другую стороны.